

GUÍA DOCENTE

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Cálculo Avanzado
Titulación	Ingeniería en Sistemas Inteligentes (GISI) Ingeniería de la Empresa (GIE)
Escuela/ Facultad	Facultad de Ingeniería y Tecnología Empresarial
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Idioma/s	Español
Modalidad	Presencial/Presencial Síncrona
Semestre	Tercero
Docente coordinador	Alejandro Fernández Fariña

2. PRESENTACIÓN

La asignatura Cálculo Avanzado tiene como principales objetivos fortalecer las habilidades de cálculo de los estudiantes de la titulación de ingeniería. Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias más avanzadas, clasificar y entender ecuaciones en derivadas parciales y estudiar la continuidad, diferenciabilidad e integrabilidad de funciones de varias variables.

Al finalizar la asignatura el alumnado será capaz de modelar y resolver problemas relacionados con ecuaciones diferenciales avanzadas y ecuaciones en derivadas parciales y de resolver problemas que dependan de funciones de varias variables reales, como pueden ser los problemas de optimización.

Por tanto, se trata de una asignatura de carácter teórico-práctico en la cual los alumnos adquirirán competencias que son de gran utilidad para abordar, desde un punto de vista matemático, diferentes problemas que puedan aparecer en el ámbito de la ingeniería

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias	Código	Descripción
Básicas	CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de su campo de estudio.
	CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
Generales	CG02	Determinar eficazmente los objetivos, prioridades, métodos y controles para desempeñar tareas mediante la organización de las actividades con los plazos y los medios disponibles en el ámbito de la ingeniería.
	CG03	Demostrar capacidad para analizar, sintetizar y evaluar datos e información en el ámbito de la ingeniería.
Transversales	CT04	Aplicar el pensamiento científico, crítico y autocrítico con mentalidad abierta a las ideas de los demás.
	CT05	Resolver problemas y tomar decisiones aplicando los conocimientos, métodos y herramientas en su ámbito académico y profesional.
	CT07	Demostrar habilidades y actitudes para el trabajo autónomo y el trabajo en equipo.
	CT08	Utilizar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para comunicarse en entornos digitales.
Específicas	CE14	El titulado o titulada podrá utilizar los conceptos, modelos y herramientas de la matemática discreta para poder modelar y resolver problemas de ingeniería y la empresa.

Código	Descripción
RA01	Conocer los distintos tipos de fuentes de datos y su adecuación para la preparación de documentos, informes y presentaciones.
RA02	Ser capaz de localizar información precisa, relevante y oportuna en los medios digitales, reconociendo las fuentes fiables y cuáles no son fiables desde el punto de vista del rigor científico y académico.
RA03	Ser capaz de revisar distintos tipos de documentos de forma rápida y eficaz para poder localizar la información clave o más relevante sobre un determinado tema.
RA04	Ser capaz de analizar y revisar textos y argumentaciones aplicando el pensamiento crítico.
RA05	Ser capaz de redactar trabajos e informes claros, concisos y creíbles, con rigor académico y profesional.
RA06	Incorporar de manera correcta las ideas y aportaciones de otros autores en sus trabajos, evitando el plagio mediante el uso de métodos de citación correctos.
RA07	Elaborar correctamente referencias bibliográficas formateadas y organizadas, utilizando el sistema APA.
RA08	Ser capaz de adaptar la presentación de datos al público objetivo, utilizando de forma eficaz las distintas herramientas y tipos de gráficos.
RA09	Utilizar herramientas de software en el ámbito de la asignatura.

4. CONTENIDOS

- **Unidad I: Problema de Sturm- Liouville**

- 1.1. Problema de Sturm-Liouville.
- 1.2. Problemas lineales regulares de contorno.
- 1.3. Autovalores y auto funciones de operadores diferenciables lineales.

- **Unidad II: Ecuaciones en derivadas parciales**

- 2.1. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.
- 2.2. Clasificación de ecuaciones en derivadas parciales.
- 2.3. Técnicas de resolución de ecuaciones en derivadas parciales.
- 2.4. Transformada de Fourier.
- 2.5. Aplicaciones empresariales de las ecuaciones en derivadas parciales.

- **Unidad III: Cálculo diferencial en varias variables**

- 3.1. Diferenciabilidad de funciones en varias variables.
- 3.2. Derivadas de orden superior.
- 3.3. Cálculo de máximos y mínimos.
- 3.4. Aplicaciones empresariales del cálculo diferencial.

- **Unidad IV: Campos vectoriales y curvas espaciales**

- 4.1. Campos vectoriales.
- 4.2. Curvas espaciales.
- 4.3. Integral de línea.
- 4.4 Campos irrotacionales y conservativos.

- **Unidad V: Cálculo integral de funciones de varias variables.**

- 5.1. Integración de campos sobre superficies.
- 5.2. Cambios de coordenadas.
- 5.3. Teorema de Fubini.
- 5.4. Integrales dobles y triples.
- 5.5. Teoremas de Green, Stokes y Gauss.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La UIE desarrolla un modelo académico innovador centrado en el sujeto que aprende, combinando diferentes corrientes filosóficas de Enseñanza-Aprendizaje (E-A), una amplia variedad de actividades de aprendizaje, en especial aquellas donde el estudiante asume un rol activo en la construcción del conocimiento, el acompañamiento permanente y el uso intensivo de las tecnologías, como herramienta facilitadora del proceso, conformando un ecosistema de aprendizaje único e innovador.

La formación se desarrolla en la modalidad presencial, incluyendo la modalidad virtual síncrona, con un campus virtual vanguardista, que proporciona flexibilidad y personalización, en un modelo ubicuo de aprendizaje (U-Learning).

Por otra parte, en armonía con los principios fundacionales y corporativos de responsabilidad social, en la UIE además de promover la participación de toda su comunidad universitaria en actividades de voluntariado y servicio social, incorpora la actividad formativa “Aprendizaje Servicio (ApS)” y la habilita como parte de las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Código	Actividad	Tipo	Modalidad E-A	Modo
MD01	Primer Contacto y Motivación	I	Introdutoria	PR
MD02	Presentación, Plan de Trabajo y Compromiso	I		
MD03	Clase Magistral	T	Expositiva y Participativa	PR
MD05	Metodología UIE	T/P	Guiada / Autónoma	PR / NP
MD06	Resolución de Problemas y Ejercicios	T/P		
MD07	Actividad en el-Campus Virtual UIE	T/P		
MD08	Estudio de Contenidos	T	Autónoma	NP
MD16	Uso de Herramientas de Software	P	Guiada	
MD17	Prácticas de Laboratorio	P		
MD19	Aprendizaje Servicio (ApS)	T/P	Aprendizaje Servicio	PR
MD20	Tutorías	T/P	Personalizada (Individual / Grupal)	PR
MD21	Contrato de Aprendizaje	I/T/P		
MD22	Portafolio (Portfolio Assessment)	T/P	Autónoma	NP
MD25	Seguimiento y Finalización	C	Autoevaluación continua	NP

I: Informativa T: Teórica P: Práctica C: Complementaria
PR: Presencial NP: No presencial

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán:

Código	Nombre	Modalidad	Tipo
AF01	Introdutoria	PR	Motivacional / Informativa
AF02	Expositiva y Participativa	PR	Teórica
AF03	Guiada	PR	Teórica / Práctica
AF04	Personalizada (Individual / Grupal)	PR	Teórica / Práctica
AF05	Autónoma	NP	Teórica / Práctica
AF06	Aprendizaje Servicio	PR	Aprendizaje Servicio
AF07	Autoevaluación continua	NP	Evaluación de la Calidad

PR: Presencial NP: No presencial

7. EVALUACIÓN

El modelo incluye además el proceso de evaluación continua como parte esencial de la verificación de las competencias adquiridas. Para la UIE y en armonía con la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje propuesto para el EEES, el sistema de evaluación que se ha denominado Revisión de los Resultados de Aprendizaje (RRA) se desarrolla como un proceso más humanizado, alejado de los sistemas tradicionales en donde los estudiantes se juega su suerte en exámenes (convocatorias), en ocasiones con pesos porcentuales elevados y definitorios, con la consiguiente generación de estrés, frustración y en ocasiones la deserción.

El sistema RRA de la UIE es de carácter continuo, compartido y progresivo, permitiendo un seguimiento del aprendizaje a lo largo del todo el período, haciendo de ello un proceso natural al que los estudiantes acuden sin emociones negativas y conscientes de la necesidad de conocer su propio progreso.

Código	Actividad de Evaluación	Ponderación %	Tipo	Modo
AE01	Pruebas Parciales	50	Discreta	E
AE05	Participación en el Campus Virtual	15	Continua	E
AE06	Participación, Actividades diarias y Voluntariado	15	Discreta	O/E
AE08	Aprendizaje Servicio ¹	-	-	O/E
AE09	Portafolio Digital	20	Discreta	E/CD
AE10	Recuperar (30%)	-	-	O/E

O: Oral E: Escrito CD: Carpeta Digital

8. BIBLIOGRAFÍA

- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., Sheradi, H. D. (2010) *Linear Programming and Network Flows*. (4th ed.). Wiley & Sons.
- Carter, M. W., Price, C. C., Kabadi, G. (2019). *Operations Research. A Practical Introduction*. (2nd ed.). CRC Press.
- Chong, E. K. P., Zak, S. H. (2013) *An Introduction to Optimization*. (4th ed.). Wiley & Sons.
- Hillier, F. S., Lieberman, G. J. (2023). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. (11.ª ed.) McGraw Hill.
- Rao, S. S. (2020) *Engineering Optimization. Theory and Practice*. (5th ed.). Wiley & Sons.
- Thie, P., R., Keough, G. E. (2008) *An Introduction to Linear Programming and Game Theory*. (3rd ed.). Wiley & Sons.

9. TUTORÍAS

MD20 Tutoría (2%): Los estudiantes deben asistir como mínimo de tres tutorías personalizadas a lo largo del semestre. Es una actividad del tipo todo o nada (“Pass- Fail”), es decir se deben completar las tres tutorías.

10. ENCUESTAS DE CALIDAD

MD25 Gestión de la calidad (2%): Los estudiantes deben rellenar a lo largo del semestre cuatro formularios referidos a la gestión de la calidad de la UIE. Es una actividad del tipo todo o nada (“Pass- Fail”), es decir se deben completar los cuatro formularios en los plazos previstos en el plan de actividades de la asignatura. La actividad tiene como objetivo valorar oportunamente el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y la competencia transversal referida al pensamiento crítico y autocrítico.